

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-267948

(43)Date of publication of application : 09.10.1998

(51)Int.Cl.

G01N 37/00
G01B 21/30

(21)Application number : 09-068613

(71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 21.03.1997

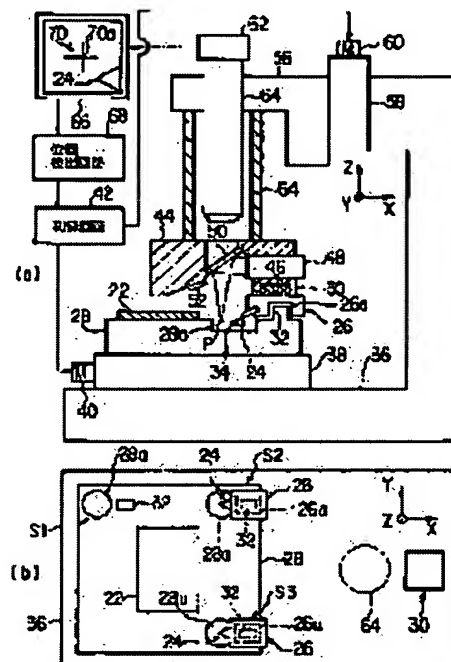
(72)Inventor : ITO SHUICHI

(54) SCANNING PROBE MICROSCOPE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To execute with high precision a position adjustment of a cantilever simply and shortly by a method wherein there is a position adjusting mechanism capable of automatically adjusting a position by sliding a holder for holding the cantilever.

SOLUTION: A holder 26 holds a cantilever 24 at an inclined angle capable of scanning a sample. An optical image fetched into an optical microscope 64 is image-displayed on a monitor 66 photographed by a CCD 62. A position adjusting mechanism adjusts automatically a position of a holder 26 by sliding the holder 26 supported by a support unit 30 so that a cantilever 24 is positioned at a desired position. Namely, the position of the cantilever 24 which is image-displayed on the monitor 66 is read out by a position detecting circuit 68. Based on a position signal supplied from this position detecting circuit 68 to a control circuit 42, an XY stage 28 is moved to an XY direction by driving an XY stage drive mechanism 38, so that the cantilever 24 is positioned at a desired position.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-267948

(43) 公開日 平成10年(1998)10月9日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 0 1 N 37/00

C 0 1 N 37/00

F

G 0 1 B 21/30

C 0 1 B 21/30

Z

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平9-68613

(22) 出願日 平成9年(1997)3月21日

(71) 出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72) 発明者 伊東 修一

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

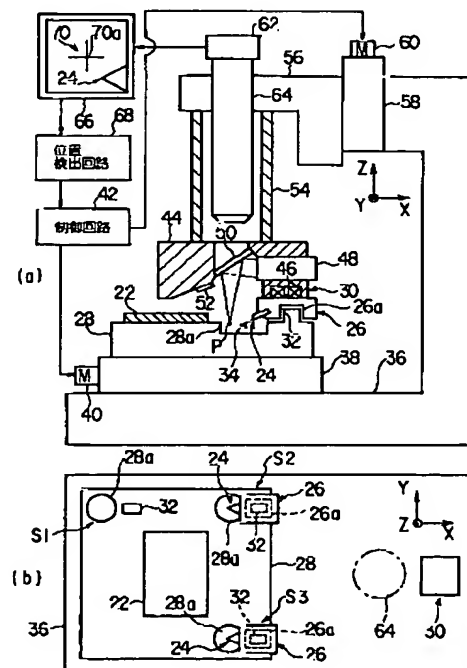
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外4名)

(54) 【発明の名称】 走査型プローブ顕微鏡

(57) 【要約】

【課題】簡単且つ短時間にカンチレバーの位置調整を高精度に行うことが可能なコンパクトで低価格な走査型プローブ顕微鏡を提供する。

【解決手段】カンチレバー24を保持するホルダ26と、XY方向に移動自在なXYステージ28に設けられ且つホルダをセット可能な第1乃至第3のセットステーションS1、S2、S3と、ホルダを着脱自在に支持可能であって且つ支持されたホルダを所望の方向にスライド可能な支持ユニット30と、第1乃至第3のセットステーションと支持ユニットとの間の位置関係を相対的に変化させることによって、第1乃至第3のセットステーションにセットされた所望のホルダを三次元方向に相対的に移動可能な移動機構と、カンチレバーが所望の位置に位置付けられるように、支持ユニットに支持されたホルダをスライドさせることによってホルダの位置を自動的に調整可能な位置調整機構とを備えている。



(2)

特開平10-267948

【特許請求の範囲】

【請求項1】 試料を走査可能な角度でカンチレバーを保持するホルダと、
前記試料を載置した状態で所望の方向に移動自在なステージに設けられ且つ前記ホルダをセット可能な複数のセットステーションと、
前記ホルダを着脱自在に支持可能であって且つ支持されたホルダを所望の方向にスライド可能な支持ユニットと、
前記セットステーションと前記支持ユニットとの間の位置関係を相対的に変化させることによって、セットステーションにセットされた所望のホルダを三次元方向に相対的に移動可能な移動機構と、
前記カンチレバーが所望の位置に位置付けられるように、前記支持ユニットに支持されたホルダをスライドさせることによってホルダの位置を自動的に調整可能な位置調整機構とを備えていることを特徴とする走査型プローブ顕微鏡。

【請求項2】 前記ホルダには、凹部が形成されており、また、前記セットステーションには、夫々、前記凹部が係合可能な凸部が設けられていることを特徴とする請求項1に記載の走査型プローブ顕微鏡。

【請求項3】 前記位置調整機構には、前記ステージを移動させることによって、前記凸部を所望の方向に移動させることが可能なステージ移動機構が設けられていることを特徴とする請求項2に記載の走査型プローブ顕微鏡。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、カンチレバーの交換時に、カンチレバーを所望の位置に正確に位置付けることが可能な位置調整機構を備えた走査型プローブ顕微鏡（SPM; Scanning Probe Microscope）に関する。

【0002】

【従来の技術】カンチレバーを所望の位置（例えば、光てこ方式を用いた変位センサの焦点位置）に位置付けるための位置調整機構を備えた走査型プローブ顕微鏡が知られている。

【0003】図4に示すように、例えば特開平6-82249号公報に開示された探針走査型の走査型プローブ顕微鏡は、カンチレバー2を所定の傾斜角度で支持した金属製ホルダ4と、アクチュエータ6の先端の光てこ式変位センサ8に設けられ且つ金属製ホルダ4を吸引保持可能な磁石10と、カンチレバー2が所望の位置に位置付けられるように、磁石10に対する金属製ホルダ4の吸着位置を手動で調整する位置調整機構12とが設けられている。

【0004】このような構成によれば、金属製ホルダ4を磁石10によって変位センサ8に吸引保持させた後、

位置調整機構12の調整アーム14を金属製ホルダ4の調整溝16に係合させて、金属製ホルダ4の吸着位置を調整することによって、カンチレバー2（具体的には、カンチレバー2の背面）を変位センサ8の焦点位置に位置付けることができる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、半導体レーザー18から射出した直径30 μ m以下のレーザー光を幅30 μ m程度のカンチレバー2の背面に集光させる場合には、極めて高精度な位置調整作業が必要となる。この場合、カンチレバー2に対するレーザー光の集光位置が僅かでもずれると、カンチレバー2を通過した光によって試料表面（図示しない）から散乱した反射光が、外乱光となってフォトディテクタ20に入射するため、測定精度を一定レベルに維持することが困難になってしまう。

【0006】しかしながら、従来の走査型プローブ顕微鏡では、手動操作によって、変位センサ8の焦点位置に対するカンチレバー2の位置合わせを行っている。更に、従来の走査型プローブ顕微鏡では、検査者の目視確認によって、変位センサ8の焦点位置に対するカンチレバー2の光軸ずれ量の確認作業が行われている。このため、高精度な光軸合わせを行うことが困難であると共に、位置調整に時間がかかるといった問題がある。

【0007】また、位置調整機構12を独立して設ける必要があるため、装置が大型化して製造コストが上昇してしまう。特に、高精度な位置調整が必要となる走査型プローブ顕微鏡の分野では、 μ mオーダーの位置決め分解能が要求されており、この要求を満足するような位置調整機構12は、その構成が複雑化してしまうため、装置が更に大型化すると共に更に製造コストが上昇してしまう。

【0008】本発明は、このような課題を解決するために成されており、その目的は、簡単且つ短時間にカンチレバーの位置調整を高精度に行うことが可能なコンパクトで低価格な走査型プローブ顕微鏡を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために、本発明の走査型プローブ顕微鏡は、試料を走査可能な角度でカンチレバーを保持するホルダと、試料を載置した状態で所望の方向に移動自在なステージに設けられ且つホルダをセット可能な複数のセットステーションと、ホルダを着脱自在に支持可能であって且つ支持されたホルダを所望の方向にスライド可能な支持ユニットと、セットステーションと支持ユニットとの間の位置関係を相対的に変化させることによって、セットステーションにセットされた所望のホルダを三次元方向に相対的に移動可能な移動機構と、カンチレバーが所望の位置に位置付けられるように、支持ユニットに支持されたホル

(3)

特開平10-267948

ダをスライドさせることによってホルダの位置を自動的に調整可能な位置調整機構とを備える。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施の形態に係る走査型プローブ顕微鏡について、添付図面を参照して説明する。図1(a), (b)に示すように、本実施の形態の走査型プローブ顕微鏡は、試料22を走査可能な傾斜角度でカンチレバー24を保持するホルダ26と、試料22を載置した状態でXY方向に移動自在なXYステージ28に設けられ、且つ、ホルダ26をセット可能な第1乃至第3のセットステーションS1, S2, S3と、ホルダ26を着脱自在に支持可能であって且つ支持されたホルダ26を所望の方向にスライド可能な支持ユニット30と、第1乃至第3のセットステーションS1, S2, S3と支持ユニット30との間の位置関係を相対的に変化させることによって、第1乃至第3のセットステーションS1, S2, S3にセットされた所望のホルダ26を三次元方向に相対的に移動可能な移動機構と、カンチレバー24が所望の位置に位置付けられるように、支持ユニット30に支持されたホルダ26をスライドさせることによってホルダ26の位置を自動的に調整可能な位置調整機構とを備えている。

【0011】なお、図1(b)には、その一例として、3つのセットステーションS1, S2, S3を示したが、試料22に対する走査に支障の無い位置に、使用状況に応じて3つ以上のセットステーションをXYステージ28に形成することが可能である。ただし、カンチレバー24を交換する際、少なくとも1つのセットステーションを空けておく必要がある。従って、XYステージ28には、少なくとも2つ以上のセットステーションを設けることが好ましい。

【0012】ホルダ26は、磁性体材料から構成されており、その下面には、凹部26aが形成されている。第1乃至第3のセットステーションS1, S2, S3には、夫々、ホルダ26の凹部26aに係合可能な凸部32と、ホルダ26をセットした際に、カンチレバー24がXYステージ28に接触しない程度の深さを有する溝部28aとが設けられている。この構成によれば、凸部32に凹部26aに係合させるだけで、カンチレバー24を溝部28aに収容した状態でホルダ26を安定してXYステージ28上にセットさせることができる。この結果、XYステージ28の移動中に、カンチレバー24がステージ28に接触することによって、例えば探針34が損傷するといった問題は生じない。

【0013】なお、XYステージ28は、筐体36に固定されたXYステージ移動機構38によってXY方向に移動自在に支持されている。また、このXYステージ移動機構38は、モータ40によって駆動させることができるように構成されており、このモータ40は、制御回路42から出力される制御信号に基づいて駆動制御され

ている。

【0014】支持ユニット30は、光てこ方式を応用した変位センサ44の下端部に設けられており、ホルダ26を保持可能な保持手段46を備えて構成されている。この保持手段46としては、例えば永久磁石、或いは、電流制御によって磁力を発生する電磁石を適用することが可能である。

【0015】光てこ方式を応用した変位センサ44には、レーザー光源48と、ハーフミラー50と、フォトディテクタ52とが設けられており、レーザー光源48から出射したレーザー光は、ハーフミラー50を介して所定の位置P（例えば、後述する光学顕微鏡64の光軸上）に集光するように構成されている。従って、位置調整機構によってカンチレバー24を光軸上に位置付けられ、カンチレバー24の背面（探針34が形成された面とは反対側の面）にレーザー光を集光させ且つこの背面から反射した反射光をフォトディテクタ52に入射させることが可能となる。この構成によれば、フォトディテクタ52の受光量に基づいて、探針34先端と試料22表面との間の相互作用によって生じるカンチレバー24の撓み量を光学的に検出することができる。

【0016】この変位センサ44は、所定の電圧を印加することによってXYZ方向に変位可能な中空のアクチュエータ54（例えば、圧電体チューブスキャナ）の先端に固定されている。なお、アクチュエータ54の基礎は、Z方向に移動自在なZステージ56に固定されており、このZステージ56は、筐体36に固定されたZステージ移動機構58によって、Z方向に移動自在に支持されている。また、このZステージ移動機構58は、モータ60によって駆動させることができるように構成されており、このモータ60は、制御回路42から出力される制御信号に基づいて駆動制御されている。

【0017】また、Zステージ56には、CCD62が固定された光学顕微鏡64が取り付けられており、この光学顕微鏡64は、ハーフミラー50を透過して導光された光学像（例えば、カンチレバー像や試料表面像等）を取り込むことができるように、アクチュエータ54内に延出している。なお、光学顕微鏡64に取り込まれた光学像は、CCD62によって撮像された後、モニタ66上に画像表示されるようになっている。

【0018】本実施の形態の移動機構は、XYステージ移動機構38に加え、上述したZステージ移動機構58を併用して構成されており、このZステージ移動機構58を駆動させることによって、第1乃至第3のセットステーションS1, S2, S3にセットされた所望のホルダ26を三次元方向に相対的に移動させることができるようになっている。

【0019】本実施の形態の位置調整機構は、上述したXYステージ移動機構38を併用して構成されている。そして、モニタ66上に画像表示されたカンチレバー2

(4)

特開平10-267948

4の位置を位置検出回路68が読み取った際、この位置検出回路68から制御回路42に出力された位置信号に基づいて、XYステージ移動機構38を駆動させることによって、XYステージ28をXY方向に移動させることができるようになっている。

【0020】次に、本実施の形態の動作について説明する。まず、第1乃至第3のセットステーションS1、S2、S3に交換用の新しいホルダ26をセットする。本実施の形態では、その一例として、第2及び第3のセットステーションS2、S3にホルダ26（以下、交換用ホルダ26という）をセットする。なお、支持ユニット30には、使用済みのカンチレバー24を有するホルダ26（以下、使用済みホルダ26という）が支持されているものとする。

【0021】続いて、XYステージ移動機構38によってXYステージ28をXY方向に移動させて、第1のセットステーションS1を使用済みホルダ26の真下に位置付ける。具体的には、第1のセットステーションS1の凸部32を使用済みホルダ26の凹部26aの真下に位置付ける。

【0022】この後、Zステージ移動機構58によってZステージ56をZ方向に移動させて、使用済みホルダ26を第1のセットステーションS1に接近させる。そして、例えば、使用済みホルダ26の凹部26aが、第1のセットステーションS1の凸部32に所定量だけ係合し始めたとき、保持手段46の保持力を解除する。なお、保持手段46として電磁石を用いている場合には、通電を停止させることによって磁力の消滅させる。また、永久磁石を用いている場合には、例えば、支持ユニット30と使用済みホルダ26との間に絶縁膜等を挿入することによって、使用済みホルダ26に対する磁力作用を遮断する。

【0023】このとき、使用済みホルダ26が、第1のセットステーションS1方向に落下して、凹部26aが凸部32に完全に係合する。この結果、使用済みホルダ26は、第1のセットステーションS1に安定してセットされることになる。

【0024】続いて、Zステージ移動機構58によってZステージ56をZ方向に移動させて、変位センサ44をXYステージ28から所定距離だけ離間させる。この後、XYステージ28をXY方向に移動させることによって、所望の交換用ホルダ26を支持ユニット30の真下に位置付ける。本実施の形態では、その一例として、第2のセットステーションS2にセットされた交換用ホルダ26を保持手段46に対向する位置に位置付ける。

【0025】次に、Zステージ56をZ方向に移動させることによって、支持ユニット30を交換用ホルダ26に接近させる。具体的には、保持手段46の下面と交換用ホルダ26の上面との間の距離が約0.5mm程度になるまで、Zステージ56を移動させる。

【0026】そして、保持手段46の保持力を発生させる。なお、保持手段46として電磁石を用いている場合には、通電を開始することによって、磁力を発生させる。また、永久磁石を用いている場合には、絶縁膜等を除去することによって、磁力を発生させる。

【0027】この結果、交換用ホルダ26は、保持手段46に吸引保持される。なお、この状態において、交換用ホルダ26の凹部26aには、第2のセットステーションS2に設けられた凸部32が係合している。

【0028】この後、XYステージ28をXY方向に移動させて、カンチレバー24を所望の位置に位置付ける。具体的には、XYステージ28をXY方向に移動させて、交換用ホルダ26をXY方向にスライドさせることによって、カンチレバー24の背面を集光位置Pに位置付ける。

【0029】この場合、モニタ66には、カンチレバー24のレバー像とクロス70が画像表示されており、位置検出回路68は、クロス70とレバー像との間の位置関係に基づいて、クロス中心70aとカンチレバー24の先端との間のずれ量を算出することができるよう制御されている。そして、制御回路42は、位置検出回路68からの算出結果に基づいて、XYステージ移動機構38を制御して、XYステージ28をXY方向に自動的に移動させることができるように制御されている。

【0030】なお、クロス中心70aは、例えば、光学顕微鏡64の光軸又はこの光学顕微鏡64に内蔵された対物レンズ（図示しない）の観察視野中心に一致させることが好ましい。更に、クロス中心70aと集光位置Pとが一致するように、予め、変位センサ44の光軸を調整しておくことが好ましい。

【0031】従って、レバー像の先端をクロス中心70aに位置付けるように、XYステージ28上の凸部32によって交換用ホルダ26をXY方向にスライドさせるだけで、カンチレバー24の背面を集光位置Pに正確に位置付けることができる。

【0032】このとき、Zステージ移動機構58によってZステージ56をZ方向に移動させて、変位センサ44をXYステージ28から所定距離だけ離間させる。この時点で、カンチレバー24の位置調整作業は、完了する。なお、厚さ寸法が一定の許容範囲内に納まるように、ホルダ26を作製すれば、カンチレバー24のZ方向への取り付け位置の調整が不要となることは言うまでもない。

【0033】位置調整完了後、試料22の表面情報が測定される。なお、この測定法としては、探針34先端と試料22表面との間の相互作用（粘性力、弾性力、接触力、原子間力、磁気力、摩擦力等）によって生じるカンチレバー24の変位量を一定に維持するように、アクチュエータ54をZ方向にフィードバック制御しながら探針34を試料22表面に沿ってX方向又はY方向に走査

(5)

特開平10-267948

するスタティックモード測定、又は、所定の共振周波数で振動させたカンチレバー24の振動中心が、試料22表面から一定距離に維持されるように、フィードバック制御しながら探針34をX方向又はY方向に走査するダイナミックモード測定を適用することができる。

【0034】従って、以下の動作説明では、これら2つの測定法を総称して、SPM測定と表現することとする。このSPM測定において、まず、モニタ66に画像表示された試料22表面の試料像を観察しながら、所望の測定ポイントにクロス中心70aが位置付けられるように、XYステージ28を移動する。

【0035】次に、変位センサ44の変位信号が一定に維持されるように、アクチュエータ54をフィードバック制御しながら探針34を試料22表面に沿って走査する。この結果、試料22の表面情報が測定される。

【0036】測定終了後、カンチレバー24を交換する場合には、上述した交換プロセスを繰り返すことによって、新しいカンチレバー24を所望の位置に位置付けることができる。

【0037】このように本実施の形態によれば、既存の走査型プローブ顕微鏡の装置を用いて自動的にカンチレバー24を所望の位置に短時間且つ正確に位置付けることができる。また、XYステージ28を移動させるためのXYステージ移動機構38を位置調整機構として併用しているため、装置の小型化と共に製造コストの低減を実現することができる。更に、XYステージ28上に交換用ホルダ26をセットしておくことができるため、交換作業時間の短縮化を図ることができる。例えば、真空中においてSPM測定を行っている場合でも、カンチレバー24の交換に際し、真空圧状態から大気圧状態に戻す必要は無い。

【0038】なお、本発明は、上述した実施の形態に限定されることは無く、新規事項を追加しない範囲で種々変更することができる。図2には、本発明の第1の変形例に係る試料走査型の走査型プローブ顕微鏡の構成が示されている。

【0039】この走査型プローブ顕微鏡において、変位センサ44及び光学顕微鏡64は、共に、筐体36に固定されており、アクチュエータ54は、XYステージ28上に固定されている。なお、試料22は、アクチュエータ54上に載置することができるようになっている。

【0040】また、Zステージ56は、XYステージ移動機構38とXYステージ28との間に配置されており、Zステージ移動機構58によってXYステージ28をZ方向に移動させることができるように構成されている。

【0041】また、本変形例に適用した凸部32は、アクチュエータ54の高さ寸法に対応して、所定の長さだけZ方向に延出しており、その延出端にホルダ26を安定してセットさせることができるように構成されてい

る。従って、本変形例に適用したXYステージ28には、溝部28aを形成する必要は無い。

【0042】なお、第1の変形例の作用効果は、上記実施の形態と同様であるため、その説明は省略する。図3(a)には、本発明の第2の変形例に係る走査型プローブ顕微鏡の支持ユニット30の構成が示されている。

【0043】本変形例の支持ユニット30には、保持手段46として、電磁弁72を介して真空ポンプ74に配管接続された吸着口76が形成されている。この保持手段46によれば、制御回路42からの制御信号に基づいて、電磁弁72を開動作させると共に真空ポンプ74を動作させることによって、吸着口76を負圧に制御することができる。この結果、ホルダ26を吸着口76を介して支持ユニット30に吸引保持することができる。一方、制御回路42からの制御信号に基づいて、電磁弁72を閉動作させると共に真空ポンプ74を停止させることによって、支持ユニット30からホルダ26を取り外すことができる。

【0044】第2の変形例によれば、変位センサ44やホルダ26に熱的影響を与えること無く、ホルダ26を支持ユニット30に吸着させることができるため、熱的影響を受けること無くSPM測定を行うことが可能となる。また、保持手段46の構成も簡単であるため、製造コストの低減を図ることができる。更に、ホルダ26を磁性体材料で形成する必要が無いため、例えばプラスチック材料等の軽い材料でホルダ26を形成することができる。この結果、アクチュエータ54の共振周波数を向上させることができるため、SPM測定時の走査速度を上げることが可能となる。

【0045】図3(b)には、本発明の第3の変形例に係る走査型プローブ顕微鏡の支持ユニット30の構成が示されている。本変形例の支持ユニット30には、保持手段46として、ホルダ26を支持ユニット30にスライド自在に保持可能な弾性体78(例えば、板バネ、スプリング、コイルバネ、皿バネ等)が適用されている。

【0046】第3の変形例によれば、弾性体78によってホルダ26を弾性保持させることができるように構成されているため、保持用の電源や圧力源等が不要となる。このため、装置の構成が簡略化して製造コストを減少させることができる。また、ホルダ26を磁性体材料で形成する必要が無いため、例えばプラスチック材料等の軽い材料でホルダ26を形成することができる。この結果、アクチュエータ54の共振周波数を向上させることができるため、SPM測定時の走査速度を上げることが可能となる。

【0047】図3(c)には、本発明の第4の変形例に係る走査型プローブ顕微鏡の凸部32の構成が示されている。本変形例の凸部32は、ピストン80によって、Z方向に昇降自在に構成されている。このピストン80は、XYステージ28に内蔵されたシリンダ82に接続

(6)

特開平10-267948

されている。シリンダ82は、スライダ84によって第1及び第2の蓄圧室82a、82bに分割されており、夫々の蓄圧室82a、82bには、電磁弁86を介して圧力源88が配管接続されている。

【0048】このような構成において、制御回路42からの制御信号に基づいて、圧力源88を駆動させると共に電磁弁86の開閉量を調整することによって、スライダ84を所望の方向に所望量だけ昇降させることができる。例えば、第1の蓄圧室82aを加圧し且つ第2の蓄圧室82bを減圧すれば、スライダ84をZ方向に上昇させることができる。この結果、凸部32をXYステージ28から突出させることができる。一方、第1の蓄圧室82aを減圧し且つ第2の蓄圧室82bを加圧すれば、スライダ84をZ方向に下降させることができる。この結果、凸部32をXYステージ28内に退避させることができる。

【0049】SPM測定に際し、カンチレバー24は、試料22表面に対してナノ(nm)オーダの精度で近接している。このため、凸部32を試料22表面から突出させた状態でSPM測定を行ったとき、カンチレバー24又は探針34が凸部32に接触して損傷してしまう場合が考えられる。また、ホルダ26が凸部32に接触して吸着位置がずれてしまう場合が考えられる。ホルダ26の吸着位置がずれた場合には、カンチレバー24の位置もずれてしまうため、SPM測定が不能又は測定精度が低下してしまう結果となり得る。

【0050】しかしながら、第4の変形例によれば、位置調整完了後、凸部32をXYステージ28内に退避させることができるため、上述したような弊害を未然に防

ぐことが可能となる。

【0051】

【発明の効果】本発明によれば、簡単且つ短時間にカンチレバーの位置調整を高精度に行うことが可能なコンパクトで低価格な走査型プローブ顕微鏡を提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は、本発明の一実施の形態に係る走査型プローブ顕微鏡の構成を概略的に示す図、(b)は、第1乃至第3のセットステーションと支持ユニットとの間の位置関係を示す平面図。

【図2】本発明の第1の変形例に係る試料走査型の走査型プローブ顕微鏡の構成を概略的に示す図。

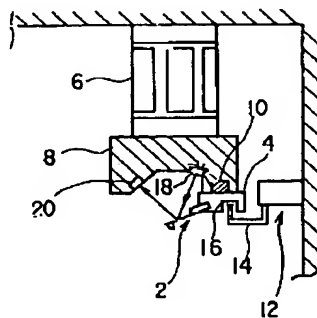
【図3】(a)は、本発明の第2の変形例に係る走査型プローブ顕微鏡の支持ユニットの構成を示す図、(b)は、本発明の第3の変形例に係る走査型プローブ顕微鏡の支持ユニットの構成を示す図、(c)は、本発明の第4の変形例に係る走査型プローブ顕微鏡の凸部の構成を示す図。

【図4】位置調整機構を備えた従来の走査型プローブ顕微鏡の構成を示す図。

【符号の説明】

- 24 カンチレバー
- 26 ホルダ
- 28 XYステージ
- 30 支持ユニット
- S1 第1のセットステーション
- S2 第2のセットステーション
- S3 第3のセットステーション

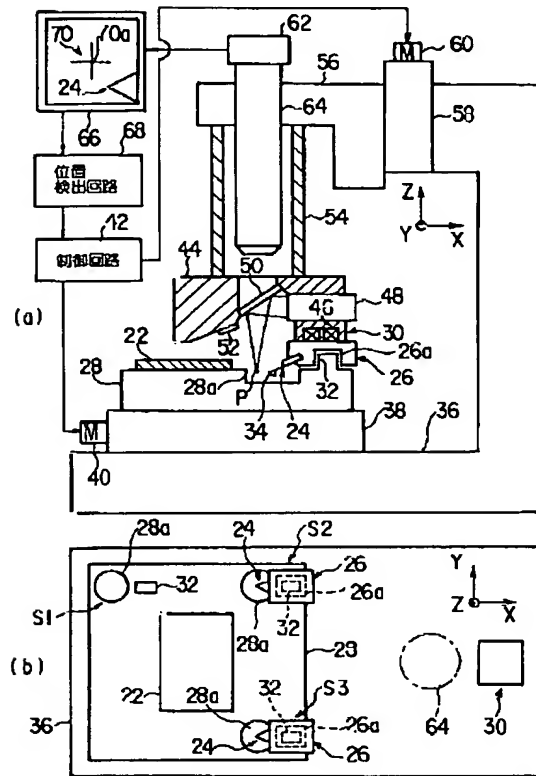
【図4】



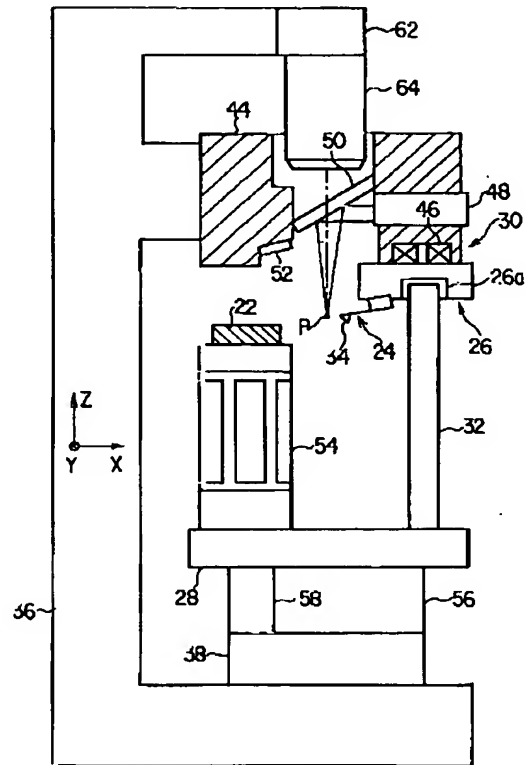
(7)

特開平10-267948

【図1】



【図2】



(8)

特開平10-267948

【図3】

